

552,734

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/090303 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F02B 29/04,  
F01P 7/16

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003797

(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. April 2004 (08.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 17 003.0 11. April 2003 (11.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): BEHR GMBH & CO. KG [DE/DE]; Mauserstrasse  
3, 70469 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUNDSCHUH, Stef-  
fen [DE/DE]; Tübinger Strasse 10, 70178 Stuttgart (DE).  
PANTOW, Eberhard [DE/DE]; Ellen-Key-Weg 8, 71696  
Möglingen (DE). PARMENTIER, Sarah [FR/DE];  
Schulstrasse 21, 70839 Gerlingen (DE). ROGG, Stefan  
[DE/DE]; Feuerleinstrasse 4, 70193 Stuttgart (DE).

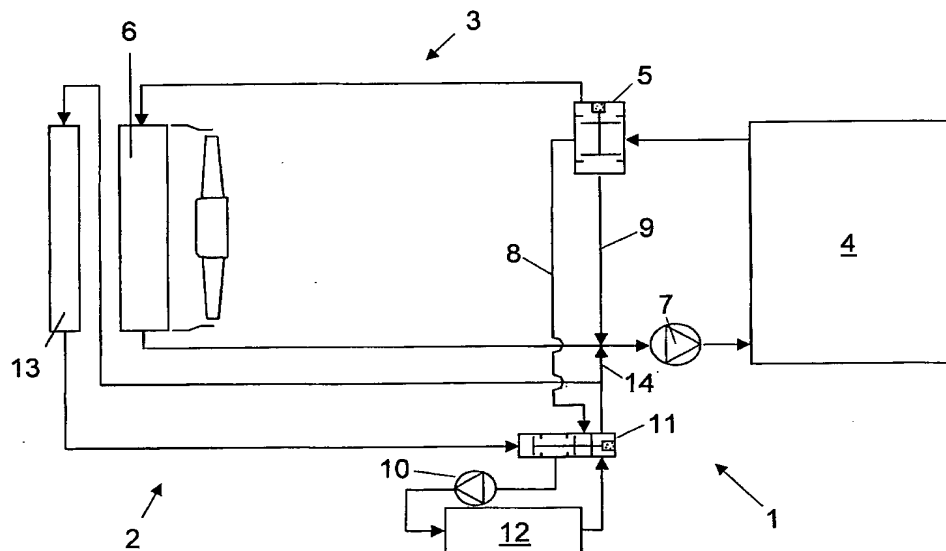
(74) Gemeinsamer Vertreter: BEHR GMBH & CO. KG; In-  
tellectual Property, G-IP, Mauserstrasse 3, 70469 Stuttgart  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT WHICH COOLS CHARGING AIR AND METHOD FOR THE OPERATION OF SAID  
TYPE OF CIRCUIT ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: KREISLAUFANORDNUNG ZUR KÜHLUNG VON LADELUFT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN  
EINER DERARTIGEN KREISLAUFANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a circuit arrangement (1) comprising a low temperature circuit (2) in order to cool charging  
air in a motor vehicle, comprising a turbo charger and motor cooling circuit (3) which cools a motor (4). The low temperature circuit  
(2) can be temporarily coupled to the motor cooling circuit (3) in such a manner that the coolant can pass from one circuit (2, 3) to  
another (2, 3) and back again. The invention also relates to a method the operation of said type of circuit arrangement (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/090303 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*  
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kreislaufanordnung (1) mit einem Niedertemperatur-Kreislauf (2) zur Kühlung von Ladeluft bei einem Kraftfahrzeug mit einem Turbolader und einem Motorkühl-Kreislauf (3) zur Kühlung eines Motors (4), wobei der Niedertemperatur-Kreislauf (2) mit dem Motorkühl-Kreislauf (3) derart zeitweise koppelbar ist, dass Kühlmittel von einem Kreislauf (2, 3) in den anderen Kreislauf (2, 3) und zurück gelangen kann, sowie ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Kreislaufanordnung (1).

---

BEHR GmbH & Co. KG  
Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

---

**Kreislaufanordnung zur Kühlung von Ladeluft und Verfahren zum  
Betreiben einer derartigen Kreislaufanordnung**

Die Erfindung betrifft eine Kreislaufanordnung zur Kühlung von Ladeluft bei einem Kraftfahrzeug mit einem Turbolader gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Kreislaufanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 6 oder 7.

Gemäß dem Stand der Technik werden zur Leistungssteigerung von Motoren Turbolader zur Verdichtung der Luft verwendet. Hierbei erfolgt jedoch eine Erwärmung der Luft, im folgenden als Ladeluft bezeichnet, auf Grund der Kompression im Turbolader auf Temperaturen von über 100°C. Um eine derartige Lufterwärmung zu vermindern, werden Luftkühler verwendet, die vorne im Kühlmodul angeordnet sind und zur Kühlung der Ladeluft dienen. Die Ladeluft strömt dabei durch einen Wärmetauscher, der von Umgebungsluft durchströmt und damit gekühlt wird. Dadurch ist eine Abkühlung der Ladeluft auf eine Temperatur möglich, die etwa 15-50 K über der Temperatur der Umgebungsluft liegt.

Ferner ist bekannt, dass die Kühlung der Ladeluft über einen Kältemittelkreislauf erfolgt, beispielsweise einem Niedertemperatur-Kreislauf, in dem das Kältemittel auf sehr niedrige Temperaturen herabgekühlt wird. Mit diesem kalten Kältemittel wird die Ladeluft in einem Ladeluft/Kältemittel-Kühler auf eine vorgegebene Kühltemperatur heruntergekühlt. Für die Verschaltung

des Niedertemperatur-Kreislaufs gibt es zwei Varianten, nämlich eine Integration des Niedertemperatur-Kreislaufs in einen Nebenkreislauf des Motorkühlsystems oder eine Ausgestaltung in Form eines separaten Kreislaufs.

Die Ausgestaltung als separater Kreislauf hat den Vorteil, dass niedrige Temperaturen erreicht werden können.

Beim integrierten Kreislauf kann bei entsprechender Verschaltung auf eine zusätzliche Pumpe verzichtet werden. Allerdings ist man durch den Motor-Thermostaten an die Temperatur des Haupt-Kreislaufs gekoppelt, so dass bei hoher Außentemperatur oder Teillast-Betrieb nicht die gleiche Abkühlung erreicht werden kann, wie bei einem separaten Kreislauf. Außerdem ist bei einer Austrittsregelung, das heißt der Thermostat ist am Motorausstritt angeordnet, der Niedertemperatur-Kreislauf pumpendruckseitig anzubringen. Dadurch erhöht sich der Druck im Niedertemperatur-Kühler, was zu Problemen bei der Dauerfestigkeit führen kann.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Kreislaufanordnung der eingangs genannten Art zu verbessern.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kreislaufanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Erfindungsgemäß wird eine Kreislaufanordnung mit einem Niedertemperatur-Kreislauf zur Kühlung von Ladeluft bei einem Kraftfahrzeug mit einem Turbolader und einem Motorkühl-Kreislauf zur Kühlung eines Motors vorgesehen, wobei der Niedertemperatur-Kreislauf mit dem Motorkühl-Kreislauf derart zeitweise koppelbar ist, dass Kühlmittel von einem Kreislauf in den anderen Kreislauf und zurück gelangen kann, wodurch die Vorteile einer getrennten Anordnung von Niedertemperatur- und Motorkühl-Kreislauf und einer fest miteinander verbundenen Anordnung von Niedertemperatur- und Motorkühl-Kreislauf verbunden werden.

Bevorzugt ist eine Speise-Leitung zwischen dem Motorkühl-Kreislauf und dem Niedertemperatur-Kreislauf vorgesehen. Durch die Speise-Leitung, die

vorzugsweise von einem Motorthermostat, welcher im Motorkühl-Kreislauf in Strömungsrichtung gesehen nach dem Motor angeordnet ist, zu einem Mischthermostat führt, welcher in den Niedertemperatur-Kreislauf integriert ist, kann warmes Kühlmittel vom Motorkühl-Kreislauf in den Niedertemperatur-Kreislauf gelangen.

Für den Rückfluss von Kühlmittel aus dem Niedertemperatur-Kreislauf in den Motorkühl-Kreislauf ist vorzugsweise eine Rückspeise-Leitung zwischen dem Mischthermostat und dem Motorthermostat angeordnet.

Bevorzugt handelt es sich beim Mischthermostat um ein Dehnstoffthermostat oder ein elektrisch oder pneumatisch betätigbares Ventil.

Zum Betreiben der Kreislaufanordnung strömt vorzugsweise beim Warmlaufen des Motors Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf in den Niedertemperatur-Kreislauf. Dies dient zur Beschleunigung des Warmlaufens.

Im warmen Zustand des Motors, also im Normalbetrieb, kann zur Unterstützung der Regeneration von Partikelfiltern vorzugsweise warmes Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf in den Niedertemperatur-Kreislauf strömen. Somit erwärmt warmes Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf Ladeluft im Ladeluft/Kühlmittel-Kühler. Ferner kann die Kühlung der Ladeluft begrenzt werden, um ein Auskühlen des Motors bei bestimmten Umgebungsbedingungen zu verhindern.

Die Trennung der beiden Kreisläufe im Normalbetrieb führt zu einer hohen Abkühlung der Ladeluft und damit zu einer hohen Motorleistung und niedrigen NO<sub>x</sub>-Anteilen im Abgas.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine Kreislaufanordnung 1 mit einem Niedertemperatur-Kreislauf 2 zur Kühlung von Ladeluft und einem Motor-

kühl-Kreislauf 3 (Haupt-Kreislauf) zur Kühlung eines Verbrennungs-Motors, im folgenden als Motor 4 bezeichnet.

Der Motorkühl-Kreislauf 3 umfasst den Motor 4, einen Motorthermostat 5, einen Kühlmittel-Kühler 6 sowie eine Kühlmittel-Pumpe 7. Vom Mischthermostat 5 ausgehend ist eine Speise-Leitung 8 zum Niedertemperatur-Kreislauf 2 vorgesehen, deren Funktion an späterer Stelle näher beschrieben wird. Zwischen dem Motorthermostat 5 und der Leitung zwischen Kühlmittel-Kühler 6 und Kühlmittel-Pumpe 7 ist ein Bypass 9 vorgesehen, so dass Kühlmittel am Kühlmittel-Kühler 6 vorbeigeführt werden kann.

Der Niedertemperatur-Kreislauf 2 umfasst eine Kühlmittel-Pumpe 10, einen Mischthermostat 11, vorliegend ein Dehnstoffthermostat, einen Ladeluft/Kühlmittel-Kühler 12 und einen Niedertemperatur-Kühler 13. Die oben genannte Speise-Leitung 8 mündet in den Mischthermostat 11. Ferner ist eine Rückspeise-Leitung 14 zwischen der Leitung nach dem Mischthermostat 11 und vor dem Niedertemperatur-Kühler 13 sowie nach dem Kühlmittel-Kühler 6 und vor der Kühlmittel-Pumpe 8 vorgesehen.

Eine in der Figur schematisch rechts vom Kühlmittel-Kühler 6 angedeutete Luftfördereinrichtung mit einem oder mehreren saugenden und/oder drückenden Lüftern versorgt den Kühlmittel-Kühler 6 und den Niedertemperatur-Kühler 13 mit kühlender Luft, wobei zuerst der Niedertemperatur-Kühler 13 von der kühlenden Luft und anschließend der Kühlmittel-Kühler 6 durchströmt wird.

Die Funktion der Kreislaufanordnung 1 ist folgende. In einem normalen Betriebszustand wird das Kühlmittel des Niedertemperatur-Kreislaufs 2 beim Durchströmen des Ladeluft/Kühlmittel-Kühlers 12 relativ stark erwärmt. Dabei ist der Mischthermostat 11 gegenüber der Speise-Leitung 8 verschlossen, so dass kein Kühlmittel vom Motorkühl-Kreislauf 3 in den Niedertemperatur-Kreislauf 2 gelangen kann und zwei getrennte Kreisläufe vorliegen, wie aus dem Stand der Technik bekannt.

Beim Warmlaufen des Motors 4 oder anderen Betriebsbedingungen, in denen die Ladeluftkühlung begrenzt oder die Ladeluft sogar angeheizt werden muss, verlässt das Kühlmittel den Ladeluft/Kühlmittel-Kühler 12 relativ kalt. Der Mischthermostat 11 öffnet in diesen Fällen gegenüber der Speise-Leitung 8, so dass Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf 3 in den Niedertemperatur-Kreislauf 2 strömen kann. Das Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf wird im Mischthermostat 11 gegebenenfalls mit kaltem Kühlmittel aus dem Niedertemperatur-Kreislauf 2, das dem Mischthermostat 11 von der Kühlmittel-Pumpe 10 zuströmt, gemischt und dem Ladeluft/Kühlmittel-Kühler 12 zugeführt. Die Zuführung von Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf 3 in den Niedertemperatur-Kreislauf 2 wird durch ein entsprechendes Rückströmen von Kühlmittel aus dem Niedertemperatur-Kreislauf 2 in den Motorkühl-Kreislauf 3 über die Rückspeise-Leitung 14 ausgeglichen.

Um aus dem Normalbetrieb heraus eine Anheizung der Ladeluft in Regenerierungsphasen von Partikelfiltern zu ermöglichen, wird der Mischthermostat 11 gegenüber der Speise-Leitung 8 geöffnet, obwohl das Kühlmittel den Ladeluft/Kühlmittel-Kühler 12 relativ stark erwärmt verlässt. Hierbei ist beim als Dehnstoffthermostat ausgebildeten Mischthermostat 11 eine elektrische Beheizung vorgesehen, wobei im Normalbetrieb eine Beheizung erfolgt. Eine Abschaltung der Beheizung durch die Motorelektronik führt dann zu einer entsprechenden Beeinflussung des Dehnstoffthermostaten.

Ist anstelle eines Dehnstoffthermostaten ein fremdenergiebetätigtes Ventil vorgesehen, so wird bei Bedarf Fremdenergie in Folge eines Steuersignals aktiviert.

### **B e z u g s z e i c h e n l i s t e**

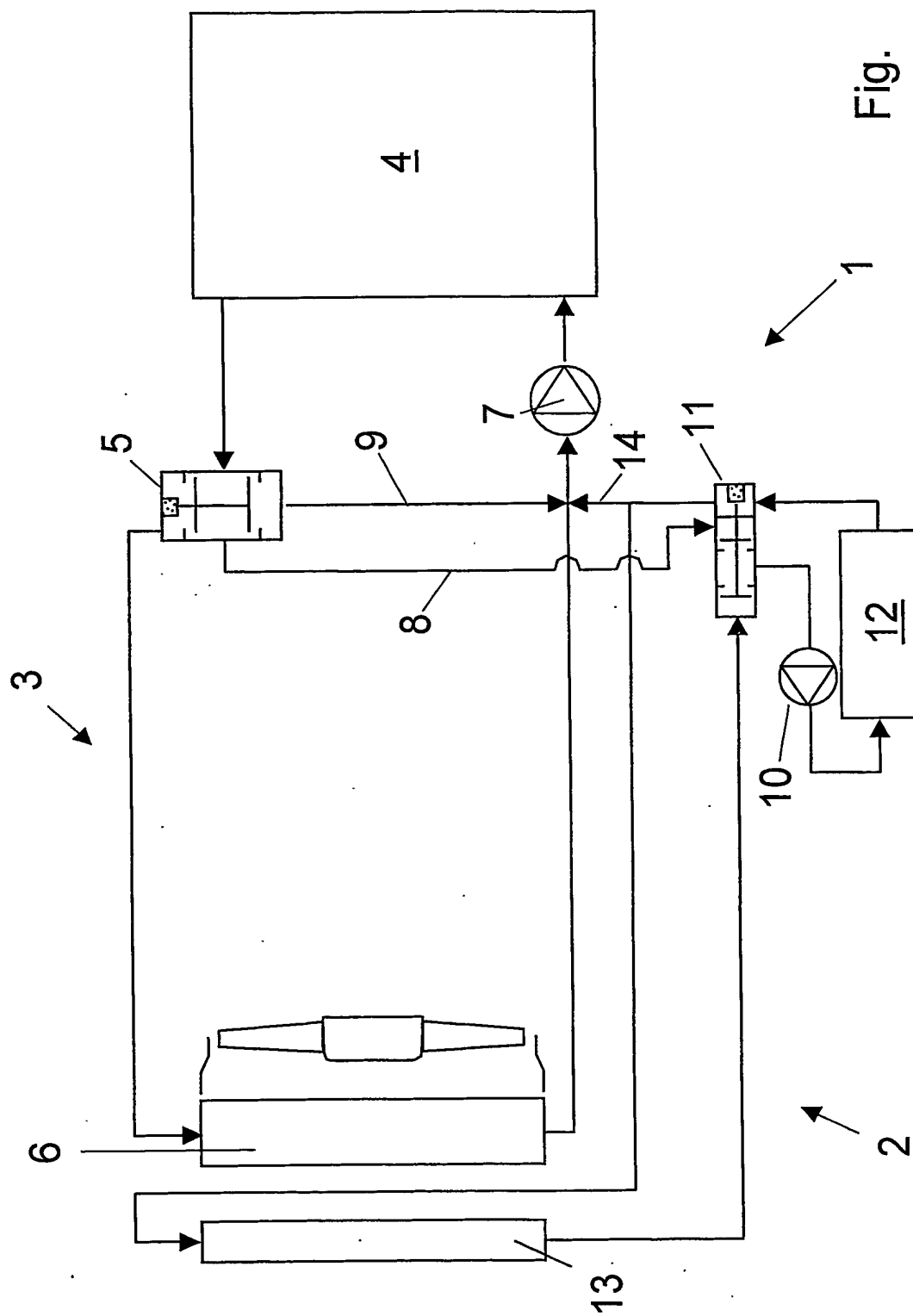
- 1 Kreislaufanordnung
- 2 Niedertemperatur-Kreislauf
- 3 Motorkühl-Kreislauf
- 4 Motor
- 5 Motorthermostat
- 6 Kühlmittel-Kühler
- 7 Kühlmittel-Pumpe
- 8 Speise-Leitung
- 9 Bypass
- 10 Kühlmittel-Pumpe
- 11 Mischthermostat
- 12 Ladeluft/Kühlmittel-Kühler
- 13 Niedertemperatur-Kühler
- 14 Rückspeise-Leitung



## Patentansprüche

1. Kreislaufanordnung mit einem Niedertemperatur-Kreislauf (2) zur Kühlung von Ladeluft bei einem Kraftfahrzeug mit einem Turbolader und einem Motorkühl-Kreislauf (3) zur Kühlung eines Motors (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Niedertemperatur-Kreislauf (2) mit dem Motorkühl-Kreislauf (3) derart zeitweise koppelbar ist, dass Kühlmittel von einem Kreislauf (2, 3) in den anderen Kreislauf (2, 3) und zurück gelangen kann.
2. Kreislaufanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Speise-Leitung (8) zwischen dem Motorkühl-Kreislauf (3) und dem Niedertemperatur-Kreislauf (2) vorgesehen ist.
3. Kreislaufanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Speise-Leitung (8) von einem Motorthmostat (5), welches im Motorkühl-Kreislauf (3) in Strömungsrichtung gesehen nach dem Motor (4) angeordnet ist, zu einem Mischthermostat (11), welches in den Niedertemperatur-Kreislauf (2) integriert ist, führt.
4. Kreislaufanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rückspeise-Leitung (14) zwischen dem Mischthermostat (11) und dem Motorthmostat (5) angeordnet ist.
5. Kreislaufanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischthermostat (11) ein Dehnstoffthermostat oder ein elektrisch oder pneumatisch betätigbares Ventil ist.

6. Verfahren zum Betreiben einer Kreislaufanordnung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Warmlaufen des Motors (4) Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf (3) in den Niedertemperatur-Kreislauf (2) strömt.
7. Verfahren zum Betreiben einer Kreislaufanordnung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im warmen Zustand des Motors (4) Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf (3) in den Niedertemperatur-Kreislauf (2) strömt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass warmes Kühlmittel aus dem Motorkühl-Kreislauf (3) zur Erwärmung von Ladeluft im Ladeluft/Kühlmittel-Kühler (12) verwendet wird.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP2004/003797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02B29/04 F01P7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02B F01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 353 757 A (SUSA ET AL) 11 October 1994 (1994-10-11) the whole document	1-8
X	US 6 158 398 A (BETZ) 12 December 2000 (2000-12-12) the whole document	1-5,7
X	DE 101 35 893 A (CATERPILLAR INC) 6 June 2002 (2002-06-06) the whole document	1-3,7
X	US 6 006 731 A (UZKAN) 28 December 1999 (1999-12-28) the whole document	1,2,7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 September 2004

Date of mailing of the international search report

15/09/2004

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Zoest, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003797

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	FR 2 832 185 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 16 May 2003 (2003-05-16) the whole document	1-8
A	DE 27 17 520 A (CUMMINS ENGINE CO INC) 10 November 1977 (1977-11-10) the whole document	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003797

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5353757	A	11-10-1994	JP 3422036 B2 JP 6081648 A	30-06-2003 22-03-1994
US 6158398	A	12-12-2000	DE 10024714 A1 JP 2000345839 A	08-02-2001 12-12-2000
DE 10135893	A	06-06-2002	US 6314921 B1 DE 10135893 A1 JP 2002122021 A	13-11-2001 06-06-2002 26-04-2002
US 6006731	A	28-12-1999	AU 702851 B1 BR 9804691 A EP 0916819 A2 ZA 9809951 A	04-03-1999 26-10-1999 19-05-1999 04-05-1999
FR 2832185	A	16-05-2003	FR 2832185 A1 EP 1444426 A1 WO 03042515 A1 FR 2832187 A1	16-05-2003 11-08-2004 22-05-2003 16-05-2003
DE 2717520	A	10-11-1977	US 4061187 A BR 7702727 A DE 2717520 A1 DE 2759299 B1 ES 458267 A1 FR 2349731 A1 GB 1560051 A IN 147408 A1 IT 1085800 B JP 52148741 A JP 58012454 B MX 145085 A SE 428583 B SE 7704898 A	06-12-1977 17-01-1978 10-11-1977 15-01-1981 16-02-1978 25-11-1977 30-01-1980 16-02-1980 28-05-1985 10-12-1977 08-03-1983 05-01-1982 11-07-1983 30-10-1977

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F02B29/04 F01P7/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F02B F01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 353 757 A (SUSA ET AL) 11. Oktober 1994 (1994-10-11) das ganze Dokument	1-8
X	US 6 158 398 A (BETZ) 12. Dezember 2000 (2000-12-12) das ganze Dokument	1-5,7
X	DE 101 35 893 A (CATERPILLAR INC) 6. Juni 2002 (2002-06-06) das ganze Dokument	1-3,7
X	US 6 006 731 A (UZKAN) 28. Dezember 1999 (1999-12-28) das ganze Dokument	1,2,7
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Zoest, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	FR 2 832 185 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 16. Mai 2003 (2003-05-16) das ganze Dokument	1-8
A	DE 27 17 520 A (CUMMINS ENGINE CO INC) 10. November 1977 (1977-11-10) das ganze Dokument	1



Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5353757	A	11-10-1994	JP	3422036 B2	30-06-2003
			JP	6081648 A	22-03-1994
US 6158398	A	12-12-2000	DE	10024714 A1	08-02-2001
			JP	2000345839 A	12-12-2000
DE 10135893	A	06-06-2002	US	6314921 B1	13-11-2001
			DE	10135893 A1	06-06-2002
			JP	2002122021 A	26-04-2002
US 6006731	A	28-12-1999	AU	702851 B1	04-03-1999
			BR	9804691 A	26-10-1999
			EP	0916819 A2	19-05-1999
			ZA	9809951 A	04-05-1999
FR 2832185	A	16-05-2003	FR	2832185 A1	16-05-2003
			EP	1444426 A1	11-08-2004
			WO	03042515 A1	22-05-2003
			FR	2832187 A1	16-05-2003
DE 2717520	A	10-11-1977	US	4061187 A	06-12-1977
			BR	7702727 A	17-01-1978
			DE	2717520 A1	10-11-1977
			DE	2759299 B1	15-01-1981
			ES	458267 A1	16-02-1978
			FR	2349731 A1	25-11-1977
			GB	1560051 A	30-01-1980
			IN	147408 A1	16-02-1980
			IT	1085800 B	28-05-1985
			JP	52148741 A	10-12-1977
			JP	58012454 B	08-03-1983
			MX	145085 A	05-01-1982
			SE	428583 B	11-07-1983
			SE	7704898 A	30-10-1977